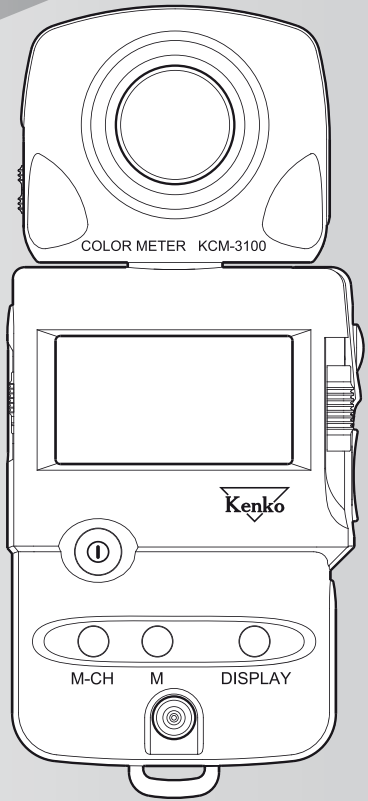
Kenko

# COLOR METER
# KCM-3100

BEDIENUNGSANLEITUNG



# Farbtemperaturmesser KCM-3100

**Der Farbtemperaturmesser Kenko COLOR METER KCM-3100 zeichnet sich u. a. durch folgende Eigenschaften aus:**

- Der KCM-3100 verhilft Ihnen zu konstant guter Farbqualität Ihrer Farbaufnahmen bei natürlichem oder künstlichen Dauerlicht wie auch bei Blitzlicht.
- Der KCM-3100 misst die Farbanteile des Lichts, das Ihr Motiv beleuchtet, und ermittelt die nötigen Filterwerte zur korrekten Wiedergabe der Farben.
- Der KCM-3100 gibt wahlweise den Konversionsfilterwert (LB) in Mired oder die Kodak-Wratten-Filternummer sowie den CC-Filterwert als Dichte an.
- Auf Tastendruck kann er auch die Farbtemperatur in Kelvin anzeigen.
- Um korrekte Filterwerte für den Farbfilm oder den optimalen Weißabgleich einer Digitalkamera zu erhalten, ist als Soll-Farbtemperatur 5500 K (Tageslicht), 3400 K (Kunstlicht Typ A) oder 3200 K (Kunstlicht Typ B) wählbar.
- Dauerlichtmessungen sind in einem Helligkeitsbereich möglich, der, bezogen auf ISO 100, Belichtungswerten zwischen EV 3 und EV 16,3 entspricht.
- Blitzmessungen sind in einem Bereich möglich, der, ebenfalls bezogen auf ISO 100, Blenden zwischen 2,8 und 180 entspricht.
- Zur Blitzmessungen kann die Blitzauslösung vom KCM-3100 aus über ein Synchronkabel oder an der Kamera oder am Blitzgerät ohne Kabel erfolgen.
- Bei Blitzmessungen sind Verschlusszeiten zwischen 1 s und 1/500 s wählbar. So wird dasselbe Mischungsverhältnis zwischen Blitzlicht und einem evtl. andersfarbigen Dauerlicht wie in der Aufnahme berücksichtigt.
- Weil der KCM-3100 Blitz- und Dauerlicht getrennt erfasst, kann nach der Messung die eingestellte Verschlusszeit geändert und das dann geänderte Mischungsverhältnis simuliert werden, wobei sich die angezeigten Filterwerte automatisch anpassen, ohne dass neue Messungen nötig werden.
- Der KCM-3100 kann sogar den Einfluss des Dauerlichts ganz herausrechnen und die Filterwerte und die Farbtemperatur nur für den Blitz allein anzeigen.
- Zur Anpassung an spezielle Effekte (z. B. Abendstimmung oder Mondschein) oder auf verschiedene Filme oder zur Behebung von Farbverschiebungen spezieller Verarbeitung (z. B. forcierter Entwicklung) können in bis zu neun Speicherkanälen individuelle Korrekturwerte eingegeben werden, die das Messergebnis beim Aufrufen automatisch umrechnen und entsprechend berichtigt anzeigen, damit die Aufnahmen Ihren Erwartungen entsprechen.

Kenko Co., Ltd., Tokyo/Japan



# Inhaltsverzeichnis


**Wichtige Sicherheitshinweise** ..... 3
Sicherheitsrelevante Symbole und Sicherheitsvorkehrungen ..... 3
Konformitätserklärung (Elektromagnetische Verträglichkeit) ..... 3

**Bezeichnung der Teile und Erklärung des Displays** ..... 4
Bedien- und Funktionselemente ..... 4
Anzeigen im Display ..... 5
- Überschreitungsanzeige des Helligkeits-Messbereichs ..... 6
- Überschreitungsanzeige des Messwerte-Anzeigebereichs ..... 6

**Grundbegriffe der Farbtemperaturmessung** ..... 7
Was bedeuten Kelvin, Mired, Wratten-Filternummer und CC-Dichtewert? 7

**Vor dem ersten Einsatz** ..... 8
Batterietyp und Einlegen der Batterien ..... 8
Warnung bei schwachen Batterien ..... 9
Ein- und Ausschalten · Automatisches Ausschalten ..... 9

**Grundeinstellungen** ..... 9
Einstellen des Filmtyps (Tageslicht, Kunstlicht A, Kunstlicht B) ..... 9
Einstellen der Anzeigeart (LB-/CC-Wert, LB-Wratten-/CC-Wert, Kelvin) ... 10

**Handhabung der Farbmessung** ..... 10
Wann nahe der Lichtquelle und wann am Motiv messen? ..... 10
Was tun bei Lichtquellen verschiedener Farbtemperatur? ..... 11

**Individuelle Kalibrierung** ..... 12
Eingabe von Korrekturwerten in 9 Speicherkanälen ..... 12

**Messfunktionen** ..... 13
Dauerlichtmessung (AMBI) ..... 13
Blitzmessung ..... 14
- Messblitzauslösung am KCM-3100 über Synchronkabel (CORD) ..... 14
- Messblitzauslösung an der Kamera / am Blitzgerät (NON.C) ..... 16

**Filtertabellen** ..... 18
LB-Filter: Mired-Werte, Wratten-Filternummern, Belichtungskorrektur .... 18
CC-Filter: Dichtewerte und Belichtungskorrektur ..... 20
Messen der Belichtungskorrektur mit Belichtungsmesser oder TTL ..... 21
- Grundsätzliche Problematik von Belichtungskorrekturen ..... 21
- Messung des Korrekturwertes mit dem Belichtungsmesser ..... 21

**Allgemeines** ..... 22
Reinigung und Aufbewahrung ..... 22
Handhabungshinweise ..... 22

**Technische Daten** ..... 23

# Wichtige Sicherheitshinweise

## Sicherheitsrelevante Symbole

Bitte beachten Sie diese mit der folgenden Bedeutung benutzte Symbole:

| | |
|---|---|
| **WARNUNG** | Dieses Symbol weist auf Gefahren durch unsachgemäßen Gebrauch hin, die evtl. zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen können. |
| **VORSICHT** | Dieses Symbol weist auf Gefahren durch unsachgemäßen Gebrauch hin, die evtl. zu Verletzungen oder zu Sachbeschädigungen führen können. |
| **VERBOTEN** | Dieses Symbol bedeutet, dass bestimmte Handlungen unbedingt zu unterlassen sind. Sorgen Sie dafür, dass dieser Hinweis beachtet wird. |
| **VERBOTEN** | Dieses Symbol bedeutet, dass bestimmte Manipulationen am Gerät zu unterlassen sind. Versuchen Sie nicht, das Gerät zu öffnen oder zu zerlegen. |

### Konformitätserklärung (EMV)

Für das folgende Produkt

**Farbtemperaturmesser Kenko KCM-3100**

wird hiermit bestätigt, dass es den Anforderungen entspricht, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-RL 2004/108/EG) einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen festgelegt sind.

Zur Beurteilung hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit dieses Produkts wurden folgende Normen herangezogen:

**EMV** EN 61326:1997 + A1:1998 + A2:2001 + A3:2005
**EMI** FCC Class B, EN 61000-6-3:2001 + A11:2004
**EMS** EN 61000-6-1:2001, EN 55022:1998, EN 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2001
EN 61000-4-3:2002 + A1:2002, EN 61000-4-8:1993 + A1:2001

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller/Inverkehrbringer

**HapaTeam Handelsges. mbH, Goethestr. 11, D-85386 Eching**,

abgegeben durch deren Geschäftsführer Oliver Hadji und Angelika Kitowski.

## Sicherheitsvorkehrungen

Beachten Sie die folgenden Anweisungen beim Einsatz Ihres Geräts, um dessen ordnungsgemäße und gefahrlose Funktion sicherzustellen. Lesen Sie die gesamte Anleitung sorgfältig durch und bewahren Sie sie an einem sicheren Ort auf, um bei Bedarf darauf zurückgreifen zu können.

### WARNUNG

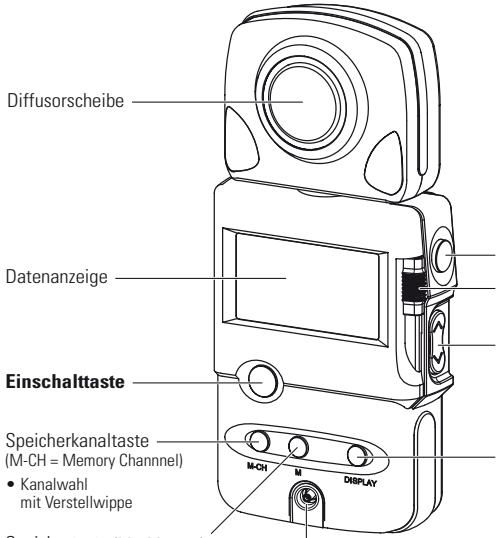
- Benutzen Sie das Gerät nicht an Orten mit entflammbaren oder gar explosiven Gasen (z. B. an Tankstellen) – es besteht Brandgefahr!
- Batterien niemals ins Feuer werfen, nicht aufzuladen versuchen, nicht kurzschließen, erhitzen oder zerlegen. Es besteht Brand- und Verletzungsgefahr durch Explosion und auslaufende Flüssigkeit.
- Versuchen Sie nie, das Gerät zu zerlegen oder umzubauen. Auch dabei besteht Brandgefahr und droht ein elektrischer Schlag.
- Das Gerät darf nicht benutzt werden, wenn es beschädigt ist, wenn Rauch oder ein verdächtiger Geruch entweicht. Es besteht Brandgefahr. In solchen Fällen ist das Gerät sofort auszuschalten, angeschlossene Kabel sind zu entfernen und der nächsterreichbare autorisierte Kundendienst ist wegen einer Reparatur zu kontaktieren.

### VORSICHT

- Benutzen Sie keine anderen als die für das Gerät vorgeschriebenen Batterien. Beachten Sie beim Einlegen von Batterien die im Batteriefach angegebene Polarität (Plus „+" und Minus „–"). Andernfalls besteht die Gefahr der Selbstentladung, Beschädigung der Batterien und des Geräts, Entzündung, Verletzung und Umweltverschmutzung.
- Bleiben Sie stehen, wenn Sie sich auf das Messen konzentrieren; beim Gehen könnten Sie ein Hindernis übersehen und stürzen.
- Halten Sie das Gerät von Kindern fern. Ein fallendes Gerät kann zu Verletzungen führen. Bei einem um den Hals gewickelten Tragegurt besteht Erstickungsgefahr.
- Entsorgen Sie verbrauchte Batterien vorschriftsmäßig entsprechend den an Ihrem Ort geltenden Gesetzen und Verordnungen.

# Bezeichnung der Teile und Erklärung des Displays

## Bedien- und Funktionselemente




Diffusorscheibe

Datenanzeige

**Einschalttaste**

Speicherkanaltaste
(M-CH = Memory Channnel)
- Kanalwahl mit Verstellwippe

Speichertaste (M = Memory)
- Änderung gespeicherter Daten mit Verstellwippe

Blitzsynchronbuchse

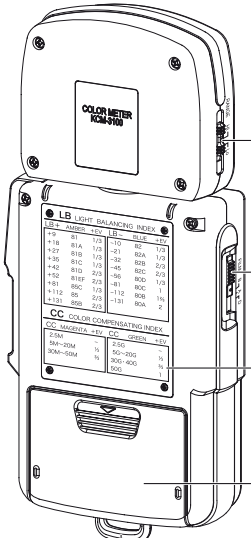
Messtaste

Messmodus-Umschalter
- AMBI, CORD und NON.C

Verstellwippe
- Verschlusszeiteinstellung
- Kanalwahl
- Datenänderung im Speicher
- Korrekturwerte für LB und CC

Displaytaste
- Änderung der Anzeigeart in dieser zyklischen Folge:

LB-Werte / CC-Werte
▼
LB-Wratten-Nummern / CC-Werte
▼
Farbtemperatur-Kelvin-Werte
▼
LB-Werte / CC-Werte
▼
usw.




Blitzmessbereichs-Umschalter
- Bereich Lo: Blende 2,8 bis Blende 22
- Bereich Hi: Blende 22 bis Blende 180 (Überlappung um ca. 1 EV)

Filmtyp-Umschalter
- B: Kunstlicht 3200 K
- A: Kunstlicht 3400 K
- D: Tageslicht 5500 K

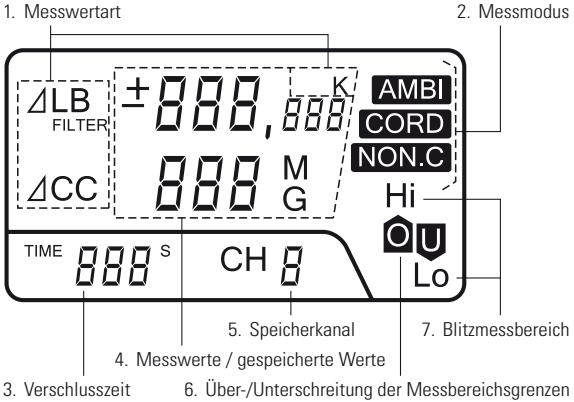
Filtertabelle
- LB-Filter: Mired · Wratten · EV-Korr.
- CC-Filter: Dichte · EV-Korrekturwert

Batteriefachdeckel

Öse für Trageriemen

## Anzeigen im Display

In dieser Display-Darstellung sind zur umfassenden Erklärung alle Anzeigeelemente gleichzeitig dargestellt.




**1. Messwertart**

**LB** („light balancing") kennzeichnet den Mired-Wert, **LB FILTER** die Wratten-Nummer des benötigten Konversionsfilters, **⊿LB** einen LB-Korrekturwert.

**CC** („color compensating") kennzeichnet den Dichtewert des erforderlichen Farbstich-Korrekturfilters, **⊿CC** einen CC-Korrekturwert.

**K** („Kelvin") kennzeichnet die Farbtemperatur in Kelvin.

**2. Messmodus**

Diese Abkürzungen zeigen den jeweils aktiven Messmodus an:

**AMBI** = Dauerlichtmessung („ambient light")

**CORD** = Blitzmessung mit Blitzauslösung am KCM-3100 über Synchronkabel

**NON.C** = Blitzmessung mit Blitzauslösung an der Kamera oder am Blitzgerät

**3. Verschlusszeit (TIME)**

Dies Verschlusszeit wird als Sekundenbruchteil (z. B. „60" bedeutet 1/60 s) nur bei Blitzmessung (**CORD** oder **NON.C**) und nicht bei Dauerlichtmessung (**AMBI**) angezeigt. Sie muss bei Blitzmessung eingestellt werden, damit im Messergebnis außer dem Blitzlicht auch das während der Verschlusszeit wirksame Umgebungslicht (Dauerlicht) korrekt berücksichtigt werden kann. Wenn statt einer Zahl **F** („flash") erscheint, ist die Blitzanalysefunktion aktiviert, die das mitgemessene Dauerlicht im Messergebnis eliminiert und die Filterwerte bzw. die Farbtemperatur ausschließlich für das Blitzlicht angibt.

**4. Messwerte und gespeicherte Korrekturwerte**

Bei einer Messung geben die hier angezeigten Zahlen die ermittelten Werte der jeweiligen Messwertart (LB, CC, K) an, bei der Eingabe von Korrekturen in die Speicherkanäle 1 bis 9 die jeweiligen Korrekturwerte (LB, CC):

**LB**: -500 Mired bis +500 Mired (minus = blaue Filter, plus = orange Filter)
**LB FILTER** (Wratten-Filternummer): 80A + 80D bis 85B + 81EF

**CC**: 200 G (grün) bis 200 M (magenta)

**K**: 1600 Kelvin bis 40000 Kelvin

**5. Speicherkanal (CH = Channel)**

Hier wird die Nummer des bei gedrückter Speicherkanaltaste **M-CH** mit der **Verstellwippe** wählbaren Speicherkanals angezeigt, in dem Korrekturen für LB- und CC-Filterung eingegeben oder aufgerufen werden können. Wenn der werkseitig fest eingestellte Kanal 0 aktiv ist, wird nichts angezeigt; nur die Kanäle **1** bis **9** mit veränderbarem Inhalt werden dargestellt.

**6. Über- und Unterschreitungsanzeigen der Messbereichsgrenzen**

Symbol O zeigt an, dass der Messwert oberhalb des Messbereichs liegt.
Symbol U zeigt an, dass der Messwert unterhalb des Messbereichs liegt.

**7. Blitzmessbereich**

Der mit dem Blitzmessbereichs-Umschalter wählbere Bereich **Lo** („low") für niedrigere Blitzhelligkeit umfasst Blendenwerte von 2,8 bis ca. 22, der empfindlichkeitsreduzierte Bereich **Hi** („high") für höhere Blitzhelligkeit Blendenwerte von 22 bis 180. Beide Bereiche überlappen einander um ca. 1 EV.

## Anzeigen im Display

### Überschreitunganzeige des Helligkeits-Messbereichs

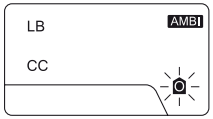
Der Messbereich des Kenko KCM 3100 erstreckt sich, auf eine Empfindlichkeit von ISO 100 bezogen, von EV 3 bis EV 16,3 im Dauerlichtmodus **AMBI** („ambient light" = Umgebungslicht) und von Blende 2,8 bis Blende 180 in den Blitzlichtmodi **CORD** oder **NON.C** („sync cord" = Synchronkabel). Diese Werte müssen nicht am Motiv herrschen, sondern nur am Ort der Diffusorscheibe über der Messzelle während der Messung. Deshalb kann z. B. bei einem kleinen oder stark gedimmten Blitzgerät der KCM-3100 zur Messung näher an die Blitzleuchte gehalten werden. Das Messergebnis hängt nicht von der Helligkeit, sondern nur von der Lichtfarben-Zusammensetzung ab, sofern die Einhaltung des obengenannten Messbereichs gewährleistet ist.

#### Überschreitung nach oben

Wenn das Symbol ⓞ blinkt, liegt der Messwert oberhalb des Messbereichs (zu helles Licht).

Bei Dauerlicht (**AMBI**) messen Sie dann in weiterer Entfernung von der Lichtquelle.

Bei Blitzlicht (**CORD** oder **NON.C**) schalten Sie, falls **Hi** eingestellt war, den **Blitzmessbereichs-Umschalter** (siehe S. 4) auf **Lo** um und messen neu. Andernfalls oder wenn ⓞ noch immer blinkt, messen Sie auch bei Blitzlicht aus weiterer Entfernung zur Leuchte.




#### Überschreitung nach unten

Wenn das Symbol Ⓤ blinkt, liegt der Messwert unterhalb des Messbereichs (zu dunkles Licht).

Bei Dauerlicht (**AMBI**) messen Sie dann in kürzerer Entfernung von der Lichtquelle.

Bei Blitzlicht (**CORD** oder **NON.C**) schalten Sie, falls **Lo** eingestellt war, den **Blitzmessbereichs-Umschalter** (siehe S. 4) auf **Hi** um und messen neu. Andernfalls oder wenn Ⓤ noch immer blinkt, messen Sie auch bei Blitzlicht aus kürzerer Entfernung zur Leuchte.

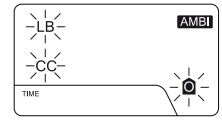
### Überschreitungsanzeige des Messwerte-Anzeigebereichs

Der Anzeigebereich umfasst für die einzelnen Parameter folgende Bereiche:

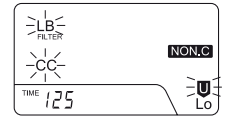
| | |
|---|---|
| Farbtemperatur | 1600 K bis 40000 K [Kelvin] |
| LB-Wert | -500 Mired bis +500 Mired [micro reciprocal degree] |
| LB-Wratten-Nummer | 80A + 80D bis 85B + 81EF |
| CC-Dichtewert | 200 G bis 200 M [G = Grün, M = Magenta] |

#### LB-, CC-Wert, Farbtemperatur

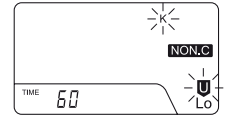
Liegt ein **LB**- oder **CC**-Wert oder die Farbtemperatur (**K**) oder liegen mehrere dieser Werte über oder unter dem Anzeigebereich, blinken die Messwertart-Zeichen gemeinsam mit dem Symbol ⓞ bzw. Ⓤ:




LB- oder/und CC-Wert zu hoch



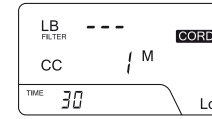

LB-Wratten- oder/und CC-Wert zu tief




K-Wert (Farbtemperatur) zu tief

#### LB FILTER (Wratten-Nummer)

Weil der Anzeigebereich für die LB-Wratten-Filternummern kleiner als der für den LB-Mired-Wert ist, kann es vorkommen, daß die links genannten LB-, CC- und K-Werte korrekt angezeigt werden, jedoch die entsprechende LB-Wratten-Filternummer jedoch ober oder unterhalb ihres Anzeigebereichs liegt:




In diesem Falle werden bei einer Display-Einstellung auf LB-Wratten-Filternummern statt des Messwertes nur drei Striche **- - -** zusammen mit dem CC-Wert angezeigt. Durch Umschalten der Anzeigeart mit der Displaytaste (siehe S. 4) ist es dann möglich, den innerhalb seines Anzeigebereichs liegenden LB-Mired-Wert zusammen mit dem CC-Wert sowie durch weiteres Umschalten auch den K-Wert für die Farbtemperatur anzuzeigen.

# Grundbegriffe der Farbtemperaturmessung

## Was bedeuten Kelvin, Mired, Wratten-Filternummer und CC-Dichtewert?

Die meisten natürlichen und künstlichen Lichtquellen sind Glüh- oder thermische Strahler, die Licht durch Hitze erzeugen. Die Hitze kann z. B. durch Kernfusion (Sonne, andere Sterne), chemische Verbrennung (Kerzenflamme, Petroleumlampe) oder Stromfluß (Glühbirne) entstehen. Je nach Temperatur der lichtabstrahlenden Oberfläche ist dabei die Lichtfarbe etwas verschieden, und zwar mit zunehmender Temperatur von Rot über Orange, Gelb und Weiß in Hellblau übergehend. Lichtfarbe hat also mit Temperatur zu tun.

Ein warmer Körper sendet elektromagnetische Strahlung fast aller Wellenlängen aus, bei niedrigerer Temperatur fast nur sehr langwellige Strahlung, aber je heißer die Oberfläche wird, desto intensiver wird die Strahlung (sie steigt mit der 4. Potenz der **Kelvin***-Temperatur) und um so mehr verschiebt sich ihr Intensitätsmaximum zu kurzen Wellenlängen. Im Temperaturbereich üblicher Lichtquellen von etwa 1600 K (Kerzenflamme) über 2600 K (Haushaltsglühlampe) und 3200 K (Halogenlampe) bis 5500 K (Sonnenlicht) und sogar über 10 000 K (Schweißbrenner) hinaus verlagert sich das Intensitätsmaximum von Infrarot über Rot (bei ca. 4000 K) zu Blau (bei ca. 7000 K) und darüber hinaus zu Ultraviolett. Daher ist es möglich, aus dem Intensitätverhältnis zwischen Rot- und Blauanteil im Licht beliebiger thermischer Strahler deren Oberflächentemperatur zu berechnen und ihre Farbeigenschaften durch diese in Kelvin angegebene Temperatur zu charakterisieren, die dann „**Farbtemperatur**" heißt. Genau das macht ein Farbtemperaturmesser.

Ein Film oder der Sensor einer Digitalkamera benötigt, um bei jeder Art von Beleuchtung eine naturgetreue Farbwiedergabe zu gewährleisten, jedoch stets eine solche Farbzusammensetzung der Beleuchtung des zu fotografierenden Motivs, wie die, auf welche seine Farbempfindlichkeit abgestimmt ist. Ein auf die Farbtemperatur 5500 K abgestimmter Tageslichtfarbfilm benötigt also eine über das gesamte Farbspektrum (alles sichtbare Licht) hinweg sehr gleichmäßige Intensität mit einem Maximum bei ca. 525 nm, d. h. etwa bei einem mittleren Grün. Wird bei Kunstlicht mit z. B. 2600 K (Glühlampe) fotografiert, wäre der Rotanteil relativ zum Blauanteil viel zu hoch, was zu einer rotorangen Verfärbung führte. Um dies zu verhindern, muß mit einem vorgesetzten Korrekturfilter Rot sehr stark abgeschwächt werden,

* Kelvin (Einheitenzeichen K) ist die Maßeinheit einer Temperaturskala, deren Teilung mit der im Alltag üblichen Celsius-Temperaturskala übereinstimmt, aber nicht beim Gefrierpunkt des Wassers, sondern beim absoluten Nullpunkt von ca. -273,15 °C beginnt. In der Physik wird die Kenvin-Temperaturskala bevorzugt, weil sie einfache Formeln ermöglicht.

Orange auch noch stark, Gelb schon etwas weniger und Grün noch etwas weniger, damit die Intensitätsverlaufs-Kurve von Blau bis Rot wieder fast so geradlinig und horizontal wie die von Tageslicht wird. Solche Korrekturfilter heißen **Konversionsfilter** oder **LB-Filter** (LB = „light balancing").

Leider kann die Filterstärke nicht durch die Differenz zwischen der Farbtemperatur, die das vorhandene Licht hat, und der Farbtemperatur, die der Film oder Sensor benötigt, ausgedrückt werden, weil ein und dieselbe Differenz bei niedriger Farbtemperatur eine erheblich größere Wirkung hat als bei hoher Farbtemperatur. So wirkt sich z. B. die Differenz zwischen 2000 K und 2500 K genauso aus wie die zwischen 2500 K und 3333 K oder wie die zwischen 3000 K und 4286 K, obwohl die Differenz von 500 K auf 1286 K stieg.

Wenn man jedoch die Kehrwerte der Farbtemperaturbeträge bildet, z. B. bei 2000 K den Kehrwert 1/2000 = 0,0005, dann lassen sich Differenzen bilden, die genau proportional zur Farbwirkung sind und sich daher zur Berechnung der Korrekturfilterwerte addieren und subtrahieren lassen. Weil diese Kehrwerte jedoch sehr klein sind, im obigen Beispiel 2000 K war der Kehrwert 0,0005, multipliziert man sie mit dem Faktor 1 Million (was eine entsprechend kleinere Einheit ergibt), um handliche Zahlen zu bekommen, die man „**Mired**"-Werte nennt (mi-re-d = micro reciprocal degree). So ergibt z. B. der Kehrwert 0,0005 von 2000 K also 0,0005 · 1000 000 Mired = 500 Mired.

Auf Filtern werden aus unerfindlichen Gründen aber meistens **Dekamired**-Werte angegeben, die 1/10 so groß sind (z. B. 120 Mired = 12 Dekamired).

Leider haben sich als Bezeichnung für die Stärke von LB-Filtern vor allem im fortschrittlichen, aber bezüglich Maßeinheiten sehr rückständigen Amerika die vor etwa 100 Jahren von Frederick Wratten eingeführten und von Kodak übernommenen **Wratten-Filternummern** erhalten, die keinerlei Logik folgen und auswendig gelernt oder mit Tabellen, wie auf der Rückseite des KCM-3100 und auf S. 18 und 19 angegeben, identifiziert werden müssen. Wer Filter mit dieser Bezeichnung benutzt, kann sich vom KCM-3100 statt Mired-Werten die Wratten-Filternummern anzeigen lassen (siehe S. 10).

**CC-Filter** (CC = „color compensating") haben nichts mit Farbtemperatur zu tun, sondern dienen zur Behebung andersartiger Farbstiche. Sie sind in bis zu sechs Grundfarben (Cyan, Magenta, Gelb, Rot, Grün, Blau) jeweils nach densitometrischen Dichtewerten gestaffelt (z. B. 05, 10, 20, 40) erhältlich. Fotografisch werden fast nur Magenta- und selten Grünfilter benötigt, die Magentafilter meistens zur Behebung des Grünstichs von Leuchtstoffröhren.

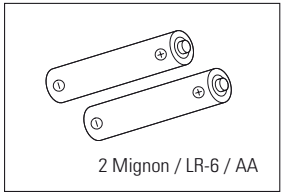
# Vor dem ersten Einsatz

## Stromversorgung

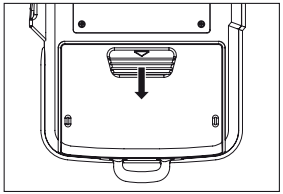
**⚠ WARNUNG** Werfen Sie Batterien nicht ins Feuer. Versuchen Sie nicht, Batterien (die keine Akkus sind) wieder aufzuladen, schließen Sie Batterien nicht kurz, erhitzen und zerlegen Sie sie nicht. Es droht sonst Brand- oder Verletzungsgefahr durch Explosion oder ätzende Flüssigkeiten.

**⚠ VORSICHT** Benutzen Sie keine anderen als die für das Gerät vorgeschriebenen Batterien. Beachten Sie beim Einlegen von Batterien die im Batteriefach angegebene Polarität (Plus „+" und Minus „–"). Andernfalls besteht die Gefahr der Selbstentladung, Beschädigung der Batterie und des Geräts, Entzündung, Verletzung und Umweltverschmutzung.

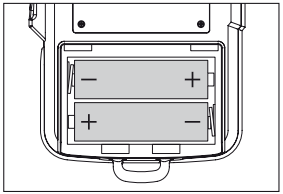
### Batterietyp und Einlegen der Batterien




**1.** Der Farbtemperaturmesser Kenko KCM-3100 benötigt zur Stromversorgung zwei 1,5-Volt-Alkali-Mangan-Mignonzelle Typ LR-6 bzw. AA. Verwenden Sie nur diesen Batterietyp für einwandfreie Funktion und lange Betriebsdauer. Benutzen Sie keine Akkus, die mit 1,2 V eine niedrigere Spannung und hohe Selbstentladung haben und daher ca. alle zwei Monate neu aufgeladen werden müssten.

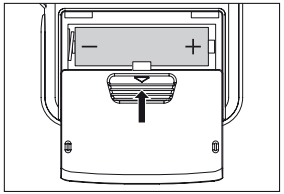


**2.** Schieben Sie den Batteriefachdeckel an der geriffelten Fläche in Pfeilrichtung und nehmen Sie den Deckel ab.



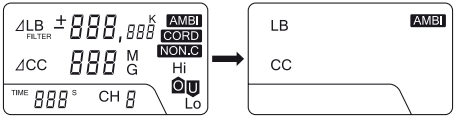
**3.** Legen Sie die Batterien so ein, dass der Plus- (+) und der Minuspol (–) auf jeweils der Seite liegen, wie es die Markierung im Batteriefach anzeigt.

✸ Damit der Belichtungsmesser einwandfrei arbeitet, muss die richtige Polung unbedingt beachtet werden.



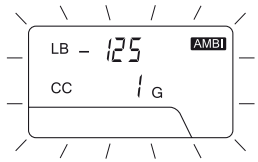
**4.** Schieben Sie den Batteriefachdeckel wieder bis zum Einrasten auf.

✸ Sofort nach Einlegen der Batterien erscheinen für einige Sekunden alle Anzeigen im Display; dann wechselt das Display zu der für das Messen typischen Anzeigeart entsprechend der Position des Messmodus-Schiebeschalters und ggf. des Blitzmessbereich-Umschalters (siehe S. 4) mit Speicherkanal 0 (ohne Anzeige).



## Warnung bei schwachen Batterien

Der KCM-3100 warnt Sie rechtzeitig, wenn die Batteriespannung absinkt und die Leistung der Batterien zu Ende geht. Es blinken dann sämtliche Anzeigen im Display. Wenn Sie dies bemerken, sollten Sie so bald wie möglich beide Mignonzellen durch neue ersetzen.




Wechseln Sie nie nur eine der beiden Mignonzellen aus und kombinieren Sie nie eine frische mit einer schon gebrauchten Mignonzelle und möglichst auch nie Mignonzellen unterschiedlicher Farbrikate.

## Ein- und Ausschalten des Farbtemperaturmessers

Drücken Sie zum Einschalten des Geräts die **Einschalttaste** (siehe S. 4). Es erscheinen dann im Display die Ergebnisse der letzten Messung, sofern inzwischen nicht der **Messmodus-** oder in einem der Blitzmodi **CORD** oder **NON.C** der **Blitzmessbereichs-Umschalter** verstellt wurde. In jedem Falle ist der Farbtemperaturmesser dann für neue Messungen bereit. Durch nochmaliges Drücken der Einschalttaste schalten Sie das Gerät wieder aus.

### Automatische Stromabschaltung

Um die Batterien zu schonen, schaltet der KCM-3100 die Stromversorgung automatisch ab, wenn ca. 4 Minuten lang keine Messung mehr vorgenommen und keine Taste und kein Schalter mehr betätigt wird. Wenn Sie dann weiterarbeiten wollen, drücken Sie einfach die Einschalttaste. Es erscheinen dann alle Anzeigen genauso im Display, wie sie zum Zeitpunkt des automatischen Abschaltens dort zu sehen waren, sofern inzwischen der Filmtyp-, Messmodus- und Blitzmessbereichs-Umschalter nicht verstellt wurden.

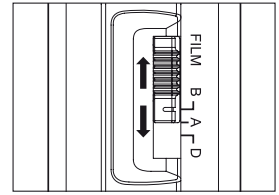
- Wenn der **Filmtyp-Umschalter** nach einer automatischen Abschaltung verstellt wurde, wird das zuletzt angezeigte Messergebnis für den neu eingestellten Filmtyp umgerechnet angezeigt.
- Wenn der **Messmodus-** oder in einem der Blitzmodi **CORD** oder **NON.C** der **Blitzmessbereichs-Umschalter** nach einer automatischen Abschaltung verstellt wurde, erscheint nach dem Einschalten kein Messergebnis.

# Grundeinstellungen

## Einstellen des Filmtyps

### Tages- oder Kunstlichtfilm?

Farbfilme enthalten mindestens drei für verschiedene Farbbereiche lichtempfindliche Schichten, deren Empfindlichkeitsverhältnis so aufeinander abgestimmt ist, dass z. B. bei mittlerem Tageslicht oder bei Halogenlampenlicht neutrale Farbwiedergabe erzielt wird.




Damit Ihr Farbtemperaturmesser diese Farbabstimmung des verwendeten Films im Messergebnis berücksichtigen kann, müssen Sie ihm den Filmtyp mitteilen. Dies geschieht durch Einstellen des **Filmtyp-Umschalters** auf eine der folgenden Filmtyp-Positionen:

Filmtyp **B**: auf Farbtemperatur 3200 K abgestimmter Kunstlicht-Farbfilm

Filmtyp **A**: auf Farbtemperatur 3400 K abgestimmter Kunstlicht-Farbfilm

Filmtyp **D**: auf Farbtemperatur 5500 K abgestimmter Tageslicht-Farbfilm

Der Filmtyp ist normalerweise sowohl auf der Filmschachtel als auch auf der Filmpatrone oder Filmrolle angegeben:

„Daylight" bedeutet Tageslicht(film); stellen Sie dann **D** ein.

„Tungsten" (engl. für Wolfram, das Material der Glühlampen-Wendel) bedeutet Kunstlicht(film); achten Sie hier noch auf den Buchstaben **B** oder **A**.

- Wenn der **Filmtyp-Umschalter** erst nach der Messung verstellt wird, rechnet der KCM-3100 das Messergebnis für den neu eingestellten Filmtyp um.

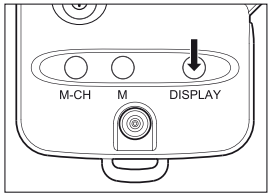
## Filmtyp-Einstellung bei Digitalkameras

Digitalkameras belichten nicht auf Film, so dass die Bezeichnung „Filmtyp" hier strenggenommen nicht korrekt ist. Aber auch Digitalkamera müssen in gleicher Weise auf die Farbtemperatur der Beleuchtung eingestellt sein, um naturgetreue Farbwiedergabe zu gewährleisten. Diese Einstellung heißt bei Digitalkameras „Weißlichtabgleich". Wenn Sie diesen auf „Tageslicht" oder das entsprechenden Sonnensymbol eingestellt haben, ist die Digitalkamera auf die Farbtemperatur 5500 K abgestimmt.

Stellen Sie dann den KCM-3100 für perfekte Messergebnisse auf Filmtyp **D**.

## Einstellung der Anzeigeart

### LB, CC oder Farbtemperatur




Der Kenko KCM-3100 bietet zur Darstellung der Messergebnisse drei verschiedene Anzeigearten, die Sie durch Drücken der **DISPLAY**-Taste in zyklischer Folge wie unten abgebildet aufrufen können (die Reihenfolge beginnt also nach der dritten Variante wieder von vorn).

Sie werden in der Praxis fast immer nur die erste oder zweite Anzeigeart benötigen, je nachdem, ob auf Ihren Konversionsfiltern (LB-Filtern) die mit zunehmender Filterwirkung größer werdenden Mired- bzw. Dekamired-Werte oder die keiner logischen Ordnung entsprechenden, vor allem in den USA üblichen Kodak-Wratten-Filternummern angegeben sind (siehe S. 7). Zur Kontrolle oder einfach interessehalber kann es aber gelegentlich auch nützlich sein, sich die Farbtemperatur in Kelvin anzeigen zu lassen.

**1. LB-Mired- und CC-Dichtewert**

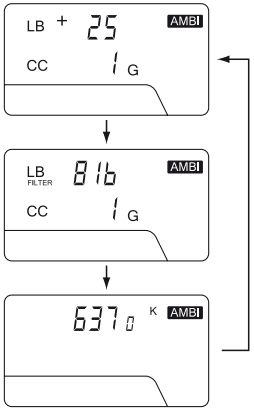
+25 Mired (+2,5 Dekamired) bedeutet ein helles oranges LB-Filter, und 1 G ein so schwaches CC-Grünfilter, dass darauf verzichtet werden kann.

**2. LB-Wratten-Filternummer und CC-Dichtewert**

81B ist die Wratten-Filternummer für Konversionsfilter von +25 Mired. Der CC-Dichtewert ist derselbe wie oben.

**3. Farbtemperatur in Kelvin**

6370 K ist die Farbtemperatur eines noch tageslichtähnlichen Lichts mit erhöhtem Blauanteil, das bei Tageslichtfilm die obige Filterung benötigt.

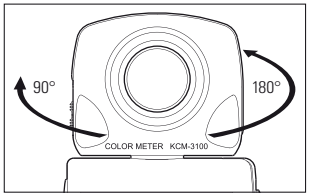





# Handhabung der Farbmessung

## Wann nahe der Lichtquelle und wann am Motiv messen?

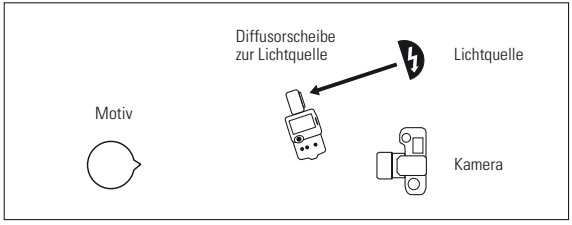
### Drehbarer Messkopf




Damit die Diffusorscheibe, hinter der drei Messzellen liegen, der Lichtquelle zugewandt und das Display gut abgelesen werden kann, hat der KCM-3100 einen nach der linken Seite um 90° und nach der rechten um 180° schwenkbaren Messkopf.

In der Regel ist es am besten, die Farbtemperatur- und Filtermessung mit dem Messkopf nahe der Lichtquelle und dieser zugewandt zu messen. So ist ausreichende Helligkeit innerhalb des Messbereichs des KCM-3100 (siehe S. 6) gewährleistet und ein idealer, annähernd senkrechter Lichteinfall ohne Abschattungen auf der Diffusorscheibe möglich.

Eine Abschattung der Diffusorscheibe ist unbedingt zu vermeiden, weil (in weit höherem Maße als bei einem Belichtungsmesser) das Messergebnis verfälscht würde. Hinter der Diffusorscheibe befinden sich nämlich drei mit verschiedenen Farbfiltern (Rot, Grün und Blau) versehene Messzellen, von denen jede wie die Messzelle eines Belichtungsmessers einen Helligkeitswert misst, damit aus deren Verhältnis untereinander die Farbtemperatur und der LB-Wert (Blau zu Rot) sowie der CC-Wert (Grün zu Rot) berechnet werden kann. Wird ein Teil der Diffusorscheibe abgeschattet, so erhält mindestens eine der drei Messzellen weniger Licht als die anderen, so dass aus dem verfälschten Intensitätsverhältnis eine falsche Farbtemperatur und ein falscher LB-Wert und/oder ein falscher CC-Wert resultieren.

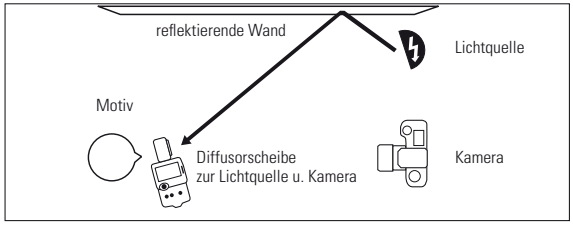


Manchmal wird das Motiv nicht nur von direkt von der Lichtquelle kommendem, sondern auch von dem an der Umgebung reflektierten Licht beleuchtet. Dann kann sich ein deutlicher Farbstich ergeben, wenn die reflektierenden Flächen, z. B. Wände, hell, aber nicht neutralweiß oder -grau sind. Die Farbmessung sollte hier nicht nahe der Lichtquelle, sondern nahe am Motiv durchgeführt werden, um auch die reflektierten Lichtanteile anteilig zu erfassen. Der Messkopf ist dabei eventuell nicht genau zur Lichtquelle auszurichten, sondern so, dass auch reflektiertes Licht auf den Diffusor fällt.

## Was tun bei Lichtquellen verschiedener Farbtemperatur?

Wenn das Motiv von mehreren verschiedenartigen Lichtquellen beleuchtet wird, gibt es bei dieser Art von Messung und Korrektur mit Filtern vor dem Kameraobjektiv nur einen manchmal unbefriedigenden Kompromiss. Der an Details, die fast nur Licht einer Lichtquelle erhalten, entstehende maximale Farbstich wird damit zwar gering gehalten, aber kann nicht völlig beseitigt werden. Eventuell kann es dann sinnvoll sein, bei der Messung den Messkopf an einer vom Hauptlicht gut beleuchteten Stelle so auszurichten, daß das Hauptlicht stärker berücksichtigt wird als das der übrigen Lichtquellen. Ein Beispiel wäre eine Innenraumaufnahme, bei der durchs Fenster fallendes spätnachmittägliches Tageslicht das Hauptlicht darstellt, aber bereits Decken- und Stehlampen eingeschaltet sind, die dann bei bevorzugter Berücksichtigung des Tageslichts beim Messen einen durchaus erwünschten Warmton in den von ihnen beleuchteten Raumbereichen erzeugen.

Bei Innenarchitektur- oder Industrieaufnahmen oder Sachaufnahmen in originaler Umgebung ohne Studiobeleuchtung gibt es jedoch oft die Möglichkeit, das Licht unterschiedlicher Lichtquellen wie folgt individuell zu filtern.




## Lichtquellen einzeln messen und filtern

- Wenn die Lichtquellen nicht zu großflächig und nicht im Bild zu sehen sind, können eventuell statt eines korrigierenden Filters vor dem Objektiv verschiedene, individuell auf die einzelnen Lichtquellen abgestimmte Filterfolien vor den Lichtquellen verwendet werden. Man kann dann zunächst den Film passend zur Hauptbeleuchtung (etwa durch Fenster fallendes Tageslicht oder Halogenlicht von Deckenstrahlern) wählen, für die keine Filterung nötig wird; sicherheitshalber ist das durch Messung mit Einstellung auf den entsprechenden Filmtyp an diesen Lichtquellen zu überprüfen und bei Bedarf durch Filterung vor dem Kameraobjektiv zu korrigieren. Dann wird das Licht der übrigen Lichtquellen aus kurzer Entfernung gemessen, um die richtigen LB- und eventuell auch CC-Filterfolien (letztere speziell bei Leuchtstoffröhren) zu bestimmen, die vor diese Lichtquellen zu hängen sind. Falls nach Messung des Hauptlichts eine Filterung vor dem Objektiv erfolgte, ist deren LB- bzw. CC-Filterwert von den für die Lampenfolien an den anderen Lichtquellen ermittelten Filterwerten abzuziehen. So wären z. B. bei einer LB-Korrekturfilterung von +25 Mired (= 2,5 Dekamired) vor dem Objektiv und einer für eine andere Lichtquelle, z. B. eine Stromsparlampe, gemessenen LB-Filterung von -62 Mired und CC-Filterung von 40 M (magenta) als Folien vor dieser Lichtquelle eine blaue LB-Filterfolie der Stärke -87 Mired (oder ca. -9 Dekamired) und eine CC-Magenta-Filterfolie der Dichte 40 nötig.

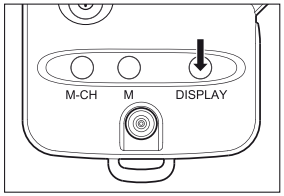
- Wenn sich im Motiv nichts bewegt, also eine Mehrfachbelichtung möglich wäre, und sich die verschiedenen Lichtquellen einzeln ein- und ausschalten lassen (was ständig vorhandenes Tageslicht ausschließt), gibt es eine noch elegantere Lösung des Problems: In einer Mehrfachbelichtung wird mit jeder einzelnen Lichtquellenart (gleichartige, z. B. Glühlampen, leuchten dann gemeinsam) eine getrennte und daher vor dem Objektiv individuell filterbare Belichtung gemacht, für die zuvor jede Lichtart einzeln zu messen ist.

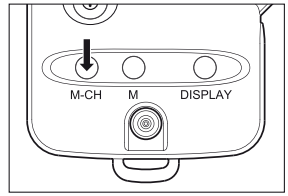
  Die Belichtungsmessung erfolgt, wenn alle Lichtquellen gemeinsam leuchten. Später muß bei jeder Teilbelichtung die Belichtungskorrektur (nach Tabelle auf der Rückseite des KCM-3100 oder S. 18f.), die sich aus der jeweils vor dem Objektiv benutzen Filterung gemäß der individuellen Farbmessung der einzelnen Lichtquellenarten ergibt, durch Verlängerung der Belichtungszeit oder evtl. geringfügiges Öffnen der Blende berücksichtigt werden.

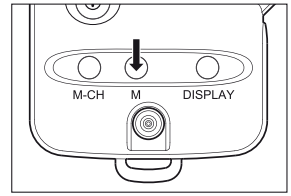
  Ein Vorteil dieser Mehrfachbelichtungsmethode ist, dass keine großflächigen Filterfolien für die Lichtquellen nötig sind, sondern nur die kleinen vor dem Objektiv. Ein zweiter Vorteil ist, dass hierbei zu schwache Lichtquellen durch verlängerte individuelle Teilbelichtung „aufgehellt" werden können.

# Individuelle Kalibrierung

## Eingabe von Korrekturwerten in 9 Speicherkanälen

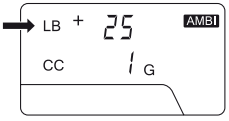


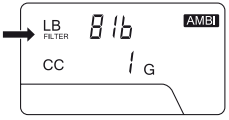



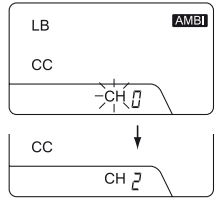

Obwohl die vom KCM-3100 gemessenen Filterwerte meistens gute Ergebnisse bringen, sind bei manchen Filmen und je nach Filmentwicklung Abweichungen von der gewünschten Farbwiedergabe möglich. Für die dann erforderliche Korrektur bietet der KCM-3100 neben dem werkseitig kalibrierten Kanal 0 neun Speicherkanäle, in denen individuelle Korrekturwerte eingegeben und bei entsprechender Kanalwahl automatisch im Messergebnis berücksichtigt werden.

**1.** Stellen Sie mit der Taste **DISPLAY** nach dem Einschalten die Anzeigeart „**LB** / **CC**" oder, falls Sie LB-Filter verwenden, die anstelle der Mired-Werte Wratten-Filternummern aufgedruckt haben, „**LB FILTER** / **CC**" ein (siehe S. 10). Die eventuell angezeigten Messwerte sind belanglos.



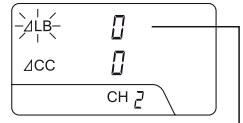



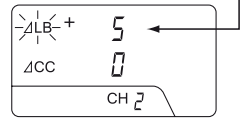

**2.** Zum Wählen des gewünschten Speicherkanals halten Sie die Speicherkanaltaste **M-CH** gedrückt, so dass unten im Display **CH** blickt, und stellen mit der **Verstellwippe** den gewünschte Speicherkanal ein.




- Während des Drückens der Speicherkanaltaste **M-CH** wird auch der sonst unsichtbare Kanal 0 angezeigt (nach Loslassen ist er wieder weg).

**3.** Zum Einstellen oder Ändern der Korrekturwerte drücken Sie die Speichertaste **M** und halten sie gedrückt. Vor **LB** und **CC** steht jetzt jeweils ein **Δ** („Delta") als mathematisches Symbol für Differenz, und es blinkt eine der Filtertypbezeichnungen **ΔLB** oder **ΔCC**. Für den blinkenden Filtertyp kann nun mit der **Verstellwippe** der Korrekturwert eingegeben oder ein vorhandener geändert werden. Um zur Eingabe oder Änderung von einem zum anderen Filtertyp zu wechseln, lassen Sie die Speichertaste **M** los und drücken sie erneut.



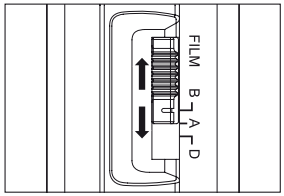

### Korrekturwerte ermitteln:

Um die Korrekturwerte für Ihre individuellen Bedingungen (verwendeter Film, Entwicklung, Wunschfarbton) zu finden, gehen Sie wie folgt vor:

- Führen Sie an einem typischen Motiv bei typischer Beleuchtung eine Messung mit dem KCM-3100 in Einstellung auf Speicherkanal 0 durch und notieren Sie die erhaltenen Werte.
- Machen Sie eine Reihe von Testaufnahmen auf Ihrem gewohnten Film mit stufenweiser Änderung des **LB**-Filterwerts beiderseits des angezeigten Messergebnisses. Die Stufengröße sollte so fein sein, wie es Ihre vorhandenen Filter erlauben, z. B. je +15 Mired aufwärts und je -15 Mired abwärts (falls z. B. **LB -62** angezeigt wurde, könnte die Testreihe lauten -30, -45, **-60**, -75 und -90 Mired).
- Suchen Sie unter den fertigen Fotos das in der Farbwiedergabe beste. Der bei seiner Aufnahme benutzte Filterwert (wenn Sie sich zwischen zwei gleichwertigen Fotos nicht entscheiden können, nehmen Sie den Zwischenwert) ist offensichtlich der optimale. Ziehen Sie von diesem Optimalwert den anfangs gemessenen Wert ab, und Sie haben den Korrekturwert, den Sie nun unter einer neuen Kanalnummer speichern können.
- Danach messen Sie mit diesem Speicherkanal neu und verfahren analog mit dem **CC**-Wert im gleichen Kanal.

# Messfunktionen

## Dauerlichtmessung (AMBI)



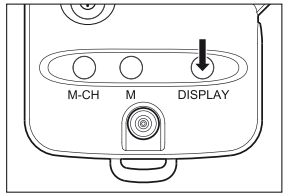

**1.** Prüfen Sie vor oder nach dem Einschalten des KCM-3100, ob der **Filmtyp-Umschalter** (siehe S. 9) auf der Ihrem verwendeten Filmtyp entsprechenden Position steht:

**B** = Kunstlichtfilm für 3200 K

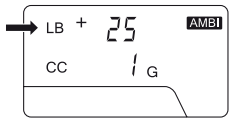
**A** = Kunstlichtfilm für 3400 K

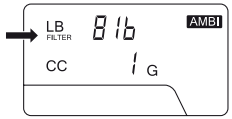
**D** = Tageslichtfilm für 5500 K

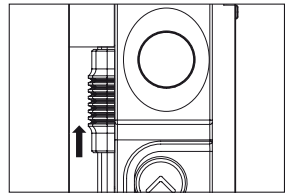
- Nach dem Einschalten ist Schritt **3** auch vor Schritt **2** möglich.



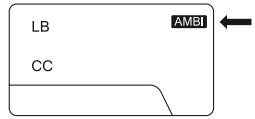

**2.** Prüfen Sie nach dem Einschalten, ob die gewünschte Anzeigeart (siehe S. 10) erscheint; zum Umschalten ist die Taste **DISPLAY** eventuell ein- oder zweimal zu drücken. Meistens ist die Anzeigeart „**LB** / **CC**" sinnvoll. Falls Sie LB-Filter verwenden, die keine Mired- oder Dekamired-Werte, sondern Wratten-Filternummern aufgedruckt haben, sollten Sie „**LB FILTER** / **CC**" wählen, um sofort Wratten-Filternummern zu erhalten und sie nicht erst in der Tabelle auf S. 18-19 oder der kleineren auf der Geräterückseite suchen zu müssen.



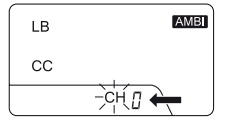



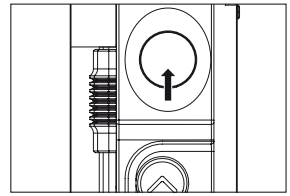



**3.** Prüfen Sie, ob der **Messmodus-Umschalter** in der obersten Position für die Anzeige **AMBI** rechts oben im Display steht; wenn nicht, schieben Sie ihn ganz nach oben.

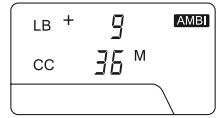



- Falls beim Einschalten ein früher ermitteltes Ergebnis (wie z. B. in den Bildern zu Schritt **2**) angezeigt wurde, wird es beim Verschieben des Messmodus-Umschalters gelöscht.
- Falls Sie mit gespeicherten Korrekturwerten arbeiten wollen, prüfen Sie, ob der richtige Speicherkanal eingestellt ist (siehe S. 12, Schritt 2).



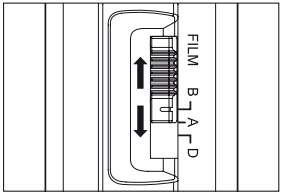



**4.** Richten Sie den drehbaren Messkopf zur Lichtquelle (siehe S. 10f.), achten Sie darauf, dass er nicht abgeschattet wird, und drücken Sie die **Messtaste**. Messung und Anzeige erfolgen kontinuierlich, solange Sie die Messtaste gedrückt halten. Das im Moment des Loslassens gemessene Ergebnis bleibt danach angezeigt.




- Falls statt eines Messergebnisses im Display rechts unten ◘ oder U blinkend angezeigt wird, liegt die Helligkeit oberhalb bzw. unterhalb des Messbereichs (zum weiteren Vorgehen in diesem Falle siehe S. 6).

## Blitzlichtmessung mit Messblitzauslösung am Farbtemperaturmesser über Synchronkabel (CORD)



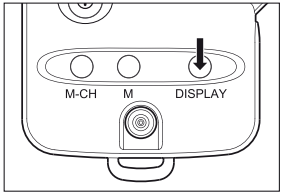

**1.** Prüfen Sie vor oder nach dem Einschalten, ob die Position des Filmtyp-Umschalters (siehe S. 9) Ihrem verwendeten Filmtyp entspricht:

**B** = Kunstlichtfilm für 3200 K

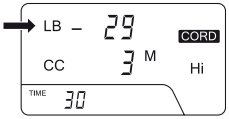
**A** = Kunstlichtfilm für 3400 K

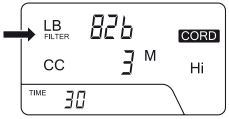
**D** = Tageslichtfilm für 5500 K

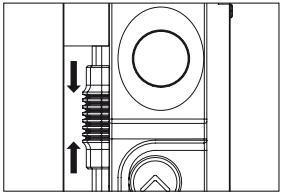
✷ Nach dem Einschalten sind die folgenden Schritte **2** bis **6** auch in anderer Reihenfolge möglich; nur die Verschlusszeit ist nach einer eventuellen Umschaltung von **AMBI** auf Blitzmessung einzustellen. Es empfiehlt sich aber, immer dieselbe und am besten die hier angegebene Reihenfolge einzuhalten und sie sich so einzuprägen, um „im Eifer des Gefechts" keinen Schritt zu vergessen.



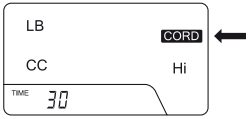

**2.** Prüfen Sie nach dem Einschalten, ob die gewünschte Anzeigeart (siehe S. 10) erscheint; zum Umschalten ist die Taste **DISPLAY** eventuell ein- oder zweimal zu drücken. Meistens ist die Anzeigeart „**LB** / **CC**" sinnvoll. Falls Sie LB-Filter verwenden, die keine Mired- oder Dekamired-Werte, sondern Wratten-Filternummern aufgedruckt haben, sollten Sie „**LB FILTER** / **CC**" wählen, um sofort Wratten-Filternummern zu erhalten und sie nicht erst in der Tabelle auf S. 18-19 oder in der kleineren auf der Geräterückseite suchen zu müssen.



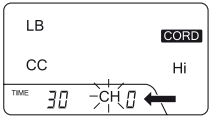



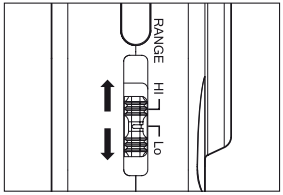
**3.** Prüfen Sie, ob der **Messmodus-Umschalter** in der mittleren Position für die Anzeige **CORD** rechts im Display steht; wenn nicht, schieben Sie ihn in diese Mittelstellung.




✷ Falls beim Einschalten ein früher ermitteltes Ergebnis (wie z. B. in den Bildern zu Schritt **2**) angezeigt wurde, wird es beim Verschieben des Messmodus-Umschalters gelöscht.

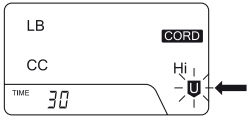
✷ Falls Sie mit gespeicherten Korrekturwerten arbeiten wollen, prüfen Sie, ob der richtige Speicherkanal eingestellt ist (siehe S. 12, Schritt 2).



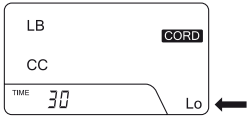



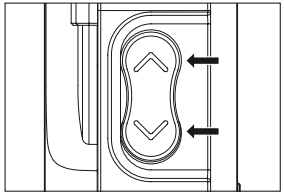

**4.** Stellen Sie den **Blitzmessbereichs-Umschalter** je nach der am Ort der Messung für ISO 100 zu erwartenden Blende für 2,8 bis 22 auf Position **Lo** und für 22 bis 180 auf Position **Hi**.

✷ Falls Sie den Blendenwert nicht abschätzen können, stellen Sie den Umschalter zunächst auf die weniger empfindliche Position **Hi**, und wenn beim Messen in Schritt **7** statt eines Ergebnisses eine blinkende Fehlermeldung **U** erscheint (siehe S. 6),

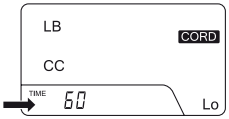



dann schieben Sie den **Blitzmessbereichs-Umschalter** auf **Lo**.

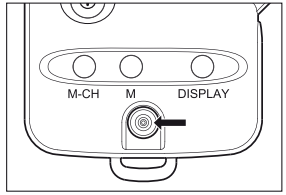




**5.** Stellen Sie mit der **Verstellwippe** diejenige Verschlusszeit unten links im Display ein, die Sie später bei der Aufnahme verwenden werden, damit das Umgebungslicht im Messergebnis anteilig mitberücksichtigt wird.

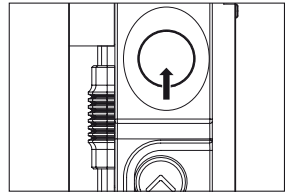



- Wenn Sie oben drücken, verkürzt sich die Verschlusszeit, wenn Sie unten drücken, verlängert sie sich.
- Die Verschlusszeit ist im Bereich von 1 s bis 1/500 s ganzstufig einstellbar. Stellen Sie keine kürzere Verschlusszeit ein, als der Verschluss Ihrer Kamera zulässt (Schlitzverschlüsse lassen eventuell nur 1/60 s zu!).
- Oberhalb der Verschlusszeit 1/500 s gibt es noch eine Einstellung „F" für die Analysefunktion zur Berechnung der Farbtemperatur bzw. Filterung nur für das Blitzlicht (siehe ganz rechts).

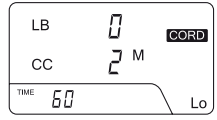



**6.** Verbinden Sie das am anderen Ende an Ihr Blitzgerät angeschlossene Synchronkabel mit der **Blitzsynchronbuchse** des KCM-3100.

- Gehen Sie vorsichtig mit dem Kabel um, da bei eingeschaltetem Blitzgerät am Stecker eine Spannung anliegt und beim Einstecken evtl. ein Blitz ausgelöst werden kann.
- Es gibt Blitzgeräte mit zu niedriger Triggerspannung, um sich so über das angeschlossene Synchronkabel auslösen zu lassen. Sollte dies bei Ihrem Blitzgerät der Fall sein, führen Sie die Blitzlichtmessung im Modus **NON.C** mit Auslösung des Blitzes über die Kamera oder direkt am Blitzgerät aus (Näheres siehe S. 16f.).



**7.** Richten Sie den drehbaren Messkopf zur Lichtquelle (siehe S. 10f.), achten Sie darauf, dass er nicht abgeschattet wird, und drücken Sie, wenn Ihr Blitzgerät blitzbereit aufgeladen ist, die **Messtaste**. Der Blitz wird ausgelöst und die Messung ausgeführt.




- Falls statt eines Messergebnisses im Display rechts unten [O] oder [U] blinkend angezeigt wird, liegt die Helligkeit oberhalb bzw. unterhalb des Messbereichs (zum weiteren Vorgehen in diesem Falle siehe S. 6).
- Wenn die eingestellte Verschlusszeit nach der Messung geändert wird, wird das Messergebnis automatisch auf die neue Zeit umgerechnet.

**8.** Für weitere Messungen müssen Sie nur den Schritt **7** wiederholen.

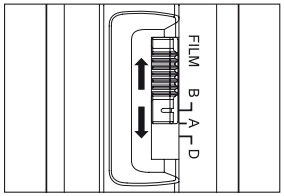
## Nur Blitzlicht messen (ohne Umgebungslicht-Einfluss):

Die bei der links beschriebenen Vorgehensweise erhaltenen Messwerte gelten für das Blitzlicht zusammen mit dem während der Verschlusszeit wirkenden Dauerlicht (Einstell- oder Umgebungslicht), das den Farbcharakter des Blitzlichts verändern kann, und zwar um so stärker, je länger die eingestellte Verschlusszeit ist.

Der Kenko KCM-3100 bietet eine für manche Anwendungen sehr nützliche Analysefunktion, mit deren Hilfe trotz des während der Messung vorhandenen Umgebungslichts die Farbtemperatur und die für eine farbneutrale Aufnahme nötige LB- und CC-Filterung für das Blitzlicht allein wie folgt ermittelt werden können:

- Wählen Sie in Schritt **5** mit der **Verstellwippe** statt der Verschlusszeit unten links im Display die oberhalb von 1/500 s zu findende Einstellung „F" (für „flash"). Es wird dann beim Messvorgang mit 1/15 s gemessen und das dabei miterfasste Dauerlicht im Gesamtergebnis eliminiert, so dass in der Anzeige die Werte nur für das Blitzlicht dargestellt werden.

## Blitzlichtmessung mit Messblitzauslösung an der Kamera oder am Blitzgerät ohne Kabel am Farbtemperaturmesser (NON.C)



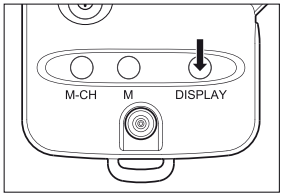

**1.** Prüfen Sie vor oder nach dem Einschalten, ob die Position des Filmtyp-Umschalters (siehe S. 9) Ihrem verwendeten Filmtyp entspricht:

**B** = Kunstlichtfilm für 3200 K

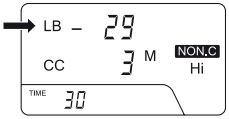
**A** = Kunstlichtfilm für 3400 K

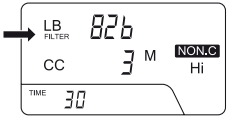
**D** = Tageslichtfilm für 5500 K

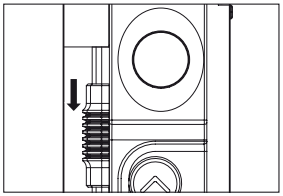
✷ Nach dem Einschalten sind die folgenden Schritte **2** bis **6** auch in anderer Reihenfolge möglich; nur die Verschlusszeit ist nach einer eventuellen Umschaltung von **AMBI** auf Blitzmessung einzustellen. Es empfiehlt sich aber, immer dieselbe und am besten die hier angegebene Reihenfolge einzuhalten und sie sich so einzuprägen, um „im Eifer des Gefechts" keinen Schritt zu vergessen.



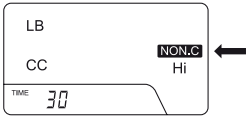

**2.** Prüfen Sie nach dem Einschalten, ob die gewünschte Anzeigeart (siehe S. 10) erscheint; zum Umschalten ist die Taste **DISPLAY** eventuell ein- oder zweimal zu drücken. Meistens ist die Anzeigeart „**LB** / **CC**" sinnvoll. Falls Sie LB-Filter verwenden, die keine Mired- oder Dekamired-Werte, sondern Wratten-Filternummern aufgedruckt haben, sollten Sie „**LB FILTER** / **CC**" wählen, um sofort Wratten-Filternummern zu erhalten und sie nicht erst in der Tabelle auf S. 18-19 oder in der kleineren auf der Geräterückseite suchen zu müssen.



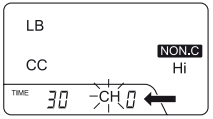



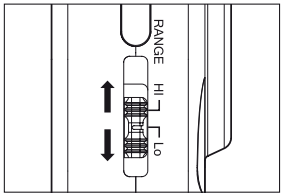
**3.** Prüfen Sie, ob der **Messmodus-Umschalter** in der unteren Position für die Anzeige **NON.C** rechts im Display steht; wenn nicht, schieben Sie ihn ganz nach unten.




✷ Falls beim Einschalten ein früher ermitteltes Ergebnis (wie z. B. in den Bildern zu Schritt **2**) angezeigt wurde, wird es beim Verschieben des Messmodus-Umschalters gelöscht.

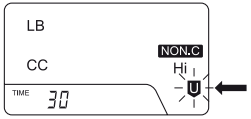
✷ Falls Sie mit gespeicherten Korrekturwerten arbeiten wollen, prüfen Sie, ob der richtige Speicherkanal eingestellt ist (siehe S. 12, Schritt 2).



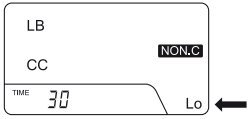



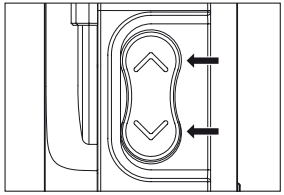

**4.** Stellen Sie den **Blitzmessbereichs-Umschalter** je nach der am Ort der Messung für ISO 100 zu erwartenden Blende für 2,8 bis 22 auf Position **Lo** und für 22 bis 180 auf Position **Hi**.

✷ Falls Sie den Blendenwert nicht abschätzen können, stellen Sie den Umschalter zunächst auf die weniger empfindliche Position **Hi**, und wenn beim Messen in Schritt **7** statt eines Ergebnisses eine blinkende Fehlermeldung **U** erscheint (siehe S. 6),

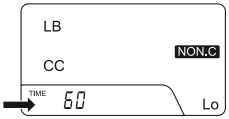



dann schieben Sie den **Blitzmessbereichs-Umschalter** auf **Lo**.

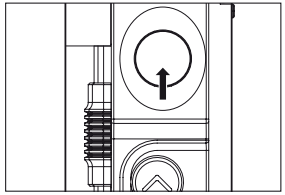




**5.** Stellen Sie mit der **Verstellwippe** diejenige Verschlusszeit unten links im Display ein, die Sie später bei der Aufnahme verwenden werden, damit das Umgebungslicht im Messergebnis anteilig mitberücksichtigt wird.

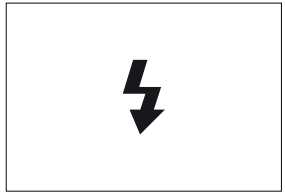



- Wenn Sie oben drücken, verkürzt sich die Verschlusszeit, wenn Sie unten drücken, verlängert sie sich.
- Die Verschlusszeit ist im Bereich von 1 s bis 1/500 s ganzstufig einstellbar. Stellen Sie keine kürzere Verschlusszeit ein, als der Verschluss Ihrer Kamera zulässt (Schlitzverschlüsse lassen eventuell nur 1/60 s zu!).
- Oberhalb der Verschlusszeit 1/500 s gibt es noch eine Einstellung „F" für die Analysefunktion zur Berechnung der Farbtemperatur bzw. Filterung nur für das Blitzlicht (siehe ganz rechts).

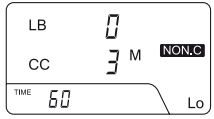


**6.** Drücken Sie, wenn Ihr Blitzgerät blitzbereit geladen ist, zum Aktivieren der bis zu 16 Sekunden langen Messbereitschaft die **Messtaste**.

- Als Zeichen der Messbereitschaft und des Wartens auf die Blitzauslösung blinkt im Display **NON.C**.
- Wenn innerhalb dieser 16 Sekunden kein Blitz ausgelöst wird, endet die Messbereitschaft automatisch und das Blinken hört auf.
- Wird während der Messbereitschaft die Messtaste erneut gedrückt, beginnt von da an die 16 Sekunden lange Messbereitschaft von vorne.



**7.** Richten Sie den drehbaren Messkopf zur Lichtquelle (siehe S. 10f.), achten Sie darauf, dass er nicht abgeschattet wird, und lösen Sie einen Blitz innerhalb der 16 Sekunden dauernden Messbereitschaft aus (durch die Kamera oder direkt an der Blitzanlage).




- Falls statt eines Messergebnisses im Display rechts unten [O] oder [U] blinkend angezeigt wird, liegt die Helligkeit oberhalb bzw. unterhalb des Messbereichs (zum weiteren Vorgehen in diesem Falle siehe S. 6).
- Wenn die eingestellte Verschlusszeit nach der Messung geändert wird, wird das Messergebnis automatisch auf die neue Zeit umgerechnet.

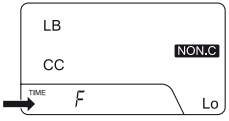
**8.** Für weitere Messungen müssen Sie nur den Schritt **7** wiederholen.

## Nur Blitzlicht messen (ohne Umgebungslicht-Einfluss):

Die bei der links beschriebenen Vorgehensweise erhaltenen Messwerte gelten für das Blitzlicht zusammen mit dem während der Verschlusszeit wirkenden Dauerlicht (Einstell- oder Umgebungslicht), das den Farbcharakter des Blitzlichts verändern kann, und zwar um so stärker, je länger die eingestellte Verschlusszeit ist.

Der Kenko KCM-3100 bietet eine für manche Anwendungen sehr nützliche Analysefunktion, mit deren Hilfe trotz des während der Messung vorhandenen Umgebungslichts die Farbtemperatur und die für eine farbneutrale Aufnahme nötige LB- und CC-Filterung für das Blitzlicht allein wie folgt ermittelt werden können:

- Wählen Sie in Schritt **5** mit der **Verstellwippe** statt der Verschlusszeit unten links im Display die oberhalb von 1/500 s zu findende Einstellung „F" (für „flash"). Es wird dann beim Messvorgang mit 1/15 s gemessen und das dabei miterfasste Dauerlicht im Gesamtergebnis eliminiert, so dass in der Anzeige die Werte nur für das Blitzlicht dargestellt werden.



# Filtertabellen

## LB-Filter: Mired-Werte, Wratten-Filternummern und Belichtungskorrektur

LB-Filter (auch Konversionsfilter genannt) dienen zur Anpassung der Farbtemperatur der Beleuchtung an die Farbtemperatur, für die der Film oder Sensor konzipiert ist. Sie sind von verschiedenen Herstellern in allen gängigen Gewindegrößen erhältlich. Leider ist die Filterbezeichnung nicht einheitlich, so dass die folgenden Hinweise und Tabellen erforderlich sind:

LB-Filter zur **Erhöhung der Farbtemperatur**, z. B. für Aufnahmen bei Glühlampenlicht (ca. 2500 K bei schwachen Haushaltsglühlampen bis 3400 K bei speziellen Halogenlampen) auf Tageslichtfarbfilm (für ca. 5500 K), sind **blau** und tragen als Bezeichnung meistens den Buchstaben **B** oder seltener **C** (cold) und eine **negative Zahl**, die den **Mired- oder Dekamired-Wert** angibt (siehe S. 7). Das Minuszeichen zeigt an, dass das Filter den Mired-Wert (= millionenfacher Kehrwert der Farbtemperatur) des Lichts reduziert.

LB-Filter zur **Absenkung der Farbtemperatur**, z. B. für Aufnahmen bei Tageslicht (bei Sonne um 5500 K, aber je nach Tageszeit und Bewölkung, Dunst usw. zwischen ca. 4500 K und 8000 K, bei blauem Himmel im Schatten auch noch darüber) auf Kunstlichtfarbfilm (Typ A 3400 K, Typ B 3200 K) sind **bernsteinfarben** bis rötlichbraun und tragen als Bezeichnung je nach Hersteller den Buchstaben **R** (rot), **O** (orange), **A** (amber = bernsteinfarben) oder **W** (warm) zusammen mit einer **positiven Zahl**, die hier ebenfalls den **Mired- oder Dekamired-Wert** angibt. Die positive Zahl (das Pluszeichen wird oft weggelassen) zeigt, dass das Filter den Mired-Wert erhöht.

Obwohl die chronologisch entstandenen **Wratten-Filternummern** (siehe S. 7) keine erkennbare Ordnung zeigen und in keiner logischen Beziehung zur Filterstärke stehen, werden sie noch immer von einigen Filterherstellern zur Kennzeichnung von LB-Filtern benutzt. Der Kenko KCM-3100 kann mit der Display-Taste so eingestellt werden, dass er statt des Mired-Wertes die entsprechende(n) Wratten-Filternummer(n) anzeigt. Die folgenden Tabellen geben einen Überblick, welchen **Mired- oder Dekamired-Werten** die Wratten-Filternummern (auch in Kombination von zwei Filtern) entsprechen.

Da die Wirkungsweise jedes LB-Filters darauf beruht, einen bestimmten Farbanteil (die Komplementärfarbe zur Filterfarbe) abzuschwächen, um die Balance zwischen Rot- und Blaubereich an den Film oder Sensor anzupassen, geht beim Filtern etwas Licht verloren. Das muß durch längere Belichtungszeit oder größere Blendenöffnung ausgeglichen werden. Die Tabellen geben daher in der letzten Spalte die erforderliche **Belichtungszugabe** an, die im Einzelfall je nach Motivfarben auch größer oder kleiner sein kann.

**1. Blaue LB-Filter zur Erhöhung der Farbtemperatur**

| üblicher Name | Kenko-Filter | Mired-Wert | Wratten-Filternummer | Belichtungskorrektur |
|---|---|---|---|---|
| **B 20** | | -200 | | |
| | | -192 | – | +2 EV |
| **B 18** | | -181 | 80A + 80D | +1 2/3 EV |
| | | -169 | 80A + 82C | +1 2/3 EV |
| | | -157 | 80A + 82B | +1 2/3 EV |
| **B 15** | | -146 | 80A + 82A | +1 1/2 EV |
| | | -136 | 80A + 82 | +1 1/2 EV |
| | | -126 | 80A | +1 1/2 EV |
| **B 12** | **C 12** | -117 | 80B + 82 | +1 1/3 EV |
| | | -107 | 80B | +1 1/3 EV |
| **B 10** | | -96 | 80C + 82A | +1 1/3 EV |
| | | -86 | 80C + 82 | +1 EV |
| **B 8** | **C 8** | -79 | 80C | +1 EV |
| | | -71 | 80D + 82A | +1 EV |
| **B 6** | | -61 | 80D + 82 | +2/3 EV |
| | | -50 | 80D | +2/3 EV |
| **B 4** | **C 4** | -38 | 82C | +1/2 EV |
| **B 3** | | -26 | 82B | +1/3 EV |
| **B 2** | **C 2** | -20 | 82A | +1/3 EV |
| **B 1,5** | | -15 | 82A | keine |
| | | -5 | 82 | keine |

WICHTIG: Alle angegebenen Belichtungskorrekturen können nur grobe Näherungswerte sein, da Farben des abgebildeten Motivs, die der Filterfarbe ähnlich sind, nur wenig und solche, die zur Filterfarbe annähernd komplementär sind, stark abgedunkelt werden.

**2. Bernsteinfarbene LB-Filter zur Absenkung der Farbtemperatur**

| üblicher Name | Kenko-Filter | Mired-Wert | Wratten-Filternummer | Belichtungskorrektur |
|---|---|---|---|---|
| **R20** | | +200 | | |
| | | +189 | – | +1 ½ EV |
| **R18** | | +178 | 85B + 81EF | +1 ½ EV |
| | | +170 | 85B + 81D | +1 ⅓ EV |
| | | +162 | 85B + 81C | +1 ⅓ EV |
| **R15** | | +154 | 85B + 81B | +1 ⅓ EV |
| | | +145 | 85B + 81A | +1 ⅓ EV |
| | | +136 | 85B + 81 | +1 EV |
| | | +126 | 85B | +1 EV |
| **R12** | **W12** | +117 | 85 + 81 | +1 EV |
| | | +110 | 85 | +1 EV |
| **R10** | | +104 | 85C + 81B | +1 EV |
| | | +95 | 85C + 81A | + 2/3 EV |
| | | +86 | 85C + 81 | + 2/3 EV |
| **R8** | **W8** | +76 | 85C | + 2/3 EV |
| | | +66 | 81EF + 81A | + 2/3 EV |
| **R6** | | +57 | 81EF + 81 | + ½ EV |
| | | +47 | 81EF | + ½ EV |
| **R4** | **W4** | +39 | 81D | + ½ EV |
| **R3** | | +31 | 81C | + ⅓ EV |
| **R2** | **W2** | +23 | 81B | + ⅓ EV |
| **R1,5** | | +14 | 81A | + ⅓ EV |
| | | +5 | 81 | keine |

Das menschliche Auge hat gemeinsamn mit dem Gehirn im Laufe der Evolution die phantastische Fähigkeit entwickelt, sich unterschiedlichen Lichtverhältnissen anzupassen und durch einen „automatischen Weißabgleich" den verfärbenden Einfluss des sich im Tageslauf und bei Beleuchtung durch Feuer verändernden Lichts zu eliminieren. Wir sehen die Farben im Kerzen-, Lampen- oder Sonnenlicht oder bei wolkenlosem Himmel im blauen Schatten (zumindest nach kurzer Anpassungszeit von wenigen Minuten, falls wir z. B. aus einem künstlich beleuchteten Raum ins Freie treten) stets richtig: Weißes Papier sehen wir im Glühlampenlicht nicht orangegelb und draußen im Schatten nicht bläulich, sondern immer weiß. Doch was für unser Leben im Alltag gut ist, macht es dem Fotografen schwer, Lichtfarben so zu beurteilen, wie der nicht anpassungsfähige Film oder Sensor sie festhält.

Darum braucht der Farbfotograf ein zuverlässiges Messgerät, das die Farbzusammensetzung des beleuchtenden Lichts analysieren und Zahlenwerte angeben kann, um die Farbabweichungen präzise zu beschreiben. Genau so ein Messgerät ist der Farbtemperaturmesser Kenko KCM-3100.

Der KCM-3100 kann Ihnen so genaue Filterwerte angeben, dass Sie oft gar kein Filter mit dem angegebenen Wert zur Hand haben werden. Nehmen Sie dann dasjenige Filter, das dem Sollwert am nächsten kommt. Sie können auch feinere Zwischenwerte durch Kombinieren zweier Filter erzielen, z. B. wenn Sie je ein Filter B2, B4 und B8 haben, durch aufeinanderschrauben des B2- und B4-Filters (die Reihenfolge spielt keine Rolle) ein B6-Filter als Zwischenstufe zwischen B4 und B8 oder aus einem B4- und einem B8-Filter ein B12-Filter machen. Allerdings sollten Sie wegen der Vignettierungsgefahr möglichst nicht mehr als zwei Filter übereinandersetzen, und bei hellen Lichtquellen im Bild (z. B. Lampen, blendende Lichtreflexe) möglichst nur ein Filter einsetzen, um Reflexionen zwischen den Glasflächen zu vermeiden, die zu Mehrfachbildern der Lichtpunkte führen können. Unnötig viele Glas-Luft-Flächen führen zu erhöhtem Streulicht und eventuell zu Unschärfe. Wählen Sie daher hochwertige Markenfilter, die für beste Bildqualität zur Reflexminderung vergütet oder mehrschichtvergütet sein sollten.

Bedenken Sie auch, daß es Motive gibt, bei denen Sie nur teilfiltern, also z. B. nur die Hälfte bis zwei Drittel des gemessenen Filterwertes anwenden sollten, um nicht völlig zu neutralisieren, sondern typische Lichtstimmungen zu erhalten: Innenraumaufnahmen etwa sollten bei Glühlampenlicht weder orangegelb (ohne Filter) noch reinweiß (völlig ausgefiltert) erscheinen, sondern den für Lampenlicht charakteristischen warmen Farbton zeigen.

## CC-Filter: Dichtewerte und Belichtungskorrektur

CC-Filter (CC = „color compensating") dienen zur Abschwächung oder zur **Behebung von Farbstichen** verschiedener Art, z. B. wenn farbige Wände oder Laub von Bäumen Licht auf das Motiv reflektieren, so dass keine farbneutralen Aufnahmen möglich sind, wenn die Blitzanlage mit dem benutzten Film keine neutrale Farbwiedergabe liefert, wenn sich bei forcierter Entwicklung („Pushen") zur Empfindlichkeitssteigerung die Farbbalance verändert, das Farblabor die tägliche Kalibierung auf ein anderes Filmmaterial abstimmt und daher der vom Fotografen benutzten Film eine leichte, aber immer gleichartige Farbverschiebung zeigt, oder wenn bei Langzeitbelichtungen aufgrund des Schwarzschildeffekts eine Farbverschiebung eintritt.

Damit Farbverschiebungen nach allen Richtungen korrigierbar sind, gibt es die CC-Filter in den drei Grundfarben Cyan, Magenta und Gelb der subtraktiven Farbmischung sowie in den dazu komplementären drei Grundfarben Rot, Grün und Blau der additiven Farbmischung und jede in verschiedenen Stärken. Bei den im fotografischen Bereich üblichen Stärkeangaben handelt es sich um zwei (manchmal drei) **Nachkommastellen der logarithmischen Dichtewerte**. So wird z. B. bei log D = 0,05 als Filterwert 05 angegeben, bei log D = 0,4 wird 40 und bei log D = 0,025 wird 025 angegeben.

Farbverschiebungen wegen nicht typgerechter Filmverarbeitung oder durch den Schwarzschildeffekt sind mit einem Farbtemperaturmesser nicht messbar, aber, für den Fotografen sehr wichtig, die von **Leuchtstoffröhren** aufgrund deren stark „zerklüfteten" Spektrums mit einigen die Farbbalance oft extrem störenden und einen kräftigen Grünstich erzeugenden Spektrallinien hoher Intensität im Grünbereich. Jeder, der Innenräume, vor allem Büros, Empfangs- oder Fabrikhallen oder der Nachtaufnahmen von Bürohochhäusern fotografiert, kennt dieses gravierende Problem. Ähnlich verhalten sich auch die immer häufiger eingesetzten **Stromsparlampen**.

Der Kenko KCM-3100 kann als 3-Farben-Messer nicht nur die Farbbalance zwischen Blau und Rot zur Berechnung der Farbtemperatur und LB-Filterwerte kontrollieren, sondern auch das Verhältnis von Magenta (als Summe von Blau und Rot) zu Grün. Daraus wiederum kann der KCM-3100 den CC-**Filterwert für Magenta oder Grün** errechnen. Bei Leuchtstoffröhrenlicht wird fast immer eine Magenta-Filterung erforderlich sein, die je nach dem Röhrentyp (Weißlicht, Tageslicht, Warmweiß, Warmton und weiteren Spezialtypen, z. B. für Kosmetiksalons) etwa zwischen CC 05 und CC 60 liegen kann. Die sogenannten FL-D- (FL = „fluorescent lamp", D = „daylight") und FL-W-Filter (W = „warm") können diese feine Abstufungen nicht leisten.

**CC-Filter zur Magenta- und Grün-Korrektur**

| Magenta-Filter | log. Dichte | Belichtungskorrektur | Grün-Filter | log. Dichte | Belichtungskorrektur |
|---|---|---|---|---|---|
| CC 025 M | 0,025 | keine | CC 025 G | 0,025 | keine |
| CC 05 M | 0,05 | +1/3 EV | CC 05 G | 0,05 | +1/3 EV |
| CC 10 M | 0,1 | +1/3 EV | CC 10 G | 0,1 | +1/3 EV |
| CC 15 M | 0,15 | +1/3 EV | CC 15 G | 0,15 | +1/3 EV |
| CC 20 M | 0,2 | +1/3 EV | CC 20 G | 0,2 | +1/3 EV |
| CC 25 M | 0,25 | +1/2 EV | CC 25 G | 0,25 | +1/3 EV |
| CC 30 M | 0,3 | +1/2 EV | CC 30 G | 0,3 | +1/2 EV |
| CC 35 M | 0,35 | +1/2 EV | CC 35 G | 0,35 | +1/2 EV |
| CC 40 M | 0,4 | +2/3 EV | CC 40 G | 0,4 | +1/2 EV |
| CC 45 M | 0,45 | +2/3 EV | CC 45 G | 0,45 | +1/2 EV |
| CC 50 M | 0,5 | +2/3 EV | CC 50 G | 0,5 | +2/3 EV |
| CC 55 M | 0,55 | +1 EV | CC 55 G | 0,55 | +2/3 EV |
| CC 60 M | 0,6 | +1 EV | CC 60 G | 0,6 | +2/3 EV |
| CC 70 M | 0,7 | +1 EV | CC 70 G | 0,7 | +2/3 EV |
| CC 80 M | 0,8 | +1 1/3 EV | CC 80 G | 0,8 | +1 EV |
| CC 90 M | 0,9 | +1 1/2 EV | CC 90 G | 0,9 | +1 EV |
| CC 100 M | 1,0 | +1 1/2 EV | CC 100 G | 1,0 | +1 1/3 EV |

WICHTIG: Alle angegebenen Belichtungskorrekturen können (bei den CC-Filtern in noch höherem Maße als bei den LB-Filtern) nur grobe Näherungswerte sein, da Farben des abgebildeten Motivs, die der Filterfarbe ähnlich sind, nur wenig und solche, die zur Filterfarbe annähernd komplementär sind, stark abgedunkelt werden.

Ferner hängt die Belichtungskorrektur beim Magentafilter auch von der Farbtemperatur ab: Die obigen Werte gelten für Tageslicht mit Farbtemperatur ab ca. 5000 K; bei Kunstlicht mit Farbtemperatur um ca. 3000 K sind die Korrekturen etwa um ein Drittel kleiner.

## Messen der Belichtungskorrektur mit einem Belichtungsmesser oder einer Kamera mit TTL-Messung

### Grundsätzliche Problematik von Belichtungskorrekturen

Bei verschiedenfarbigen Motiven kann eine Belichtungskorrektur strenggenommen nur für Neutralgraufilter angegeben werden. Denn deren „Dichte", die aus einer Absorption resultiert, ist für alle Farben gleich und schwächt daher das von jedem beliebigen Punkt des Motivs kommende Licht ungeachtet seiner Farbe prozentual gleich stark. Eine Belichtungskorrektur, die ebenfalls unabhängig von der Farbe des ins Objektiv einfallenden Lichts ist, kompensiert dann diesen Helligkeitsverlust für alle Objektpunkte gleich.

Wenn das Motiv jedoch verschiedene Farben aufweist und ein farbiges Filter eingesetzt wird, so schwächt das Filter aufgrund höherer Absorption für die Komplementärfarbe der Filterfarbe eben diese Komplementärfarbe stärker als die Filterfarbe. Bei Farben, die weder der Filterfarbe noch ihrer Komplementärfarbe ähneln, liegt die Absorption und damit die Schwächung dazwischen. Ein Grünfilter etwa lässt grünes Licht sehr gut durch, schwächt aber Blau und Rot stark. Beispielsweise lässt ein CC 20 G grünes Licht zu ca. 85% und Blau und Rot jeweils zu nur ca. 54% durch (das Verhältnis 85 % : 54 % = 1,574 liefert die Dichte, denn log 1,574 = 0,197 oder ca. 0,20).

Beim Fotografieren einer Landschaft mit vielen Häusern, deren Dächer rot sind, würde bei Verwendung eines solchen hellen Grünfilters CC 20 G das Grün der Wiesen, Büsche und Bäume nur wenig dunkler abgebildet werden (Reduzierung auf 85 % entspräche einer Belichtungskorrektur von 1/4 EV), aber die roten Dächer würden sehr viel dunkler und der blaue Himmel, der nicht reinblau ist, sondern einen hohen Weißanteil hat, würde nicht ganz so stark, aber auch stärker als das Grün der Vegatation abgedunkelt (Reduzierung auf 54 % beim Rot entspräche einer Belichtungskorrektur von knapp 1 EV). Worauf soll man nun die Belichtungskorrektur beziehen – auf Grün, auf Rot oder vielleicht als neutrale Lösung auf ein Neutralgrau?

Die in der Tabelle links angegebenen Belichtungskorrekturen sind etwa ein Mittelwert aus der Belichtungskorrektur, die sich für die Farbverteilung bei durchschnittlichen Landschaftsaufnahmen und für ein Neutralgrau ergeben. So gewinnt man in den meisten Anwendungsfällen gute Näherungswerte. Aber es wird immer Fälle geben, bei denen eine geringere oder auch eine größere Belichtungskorrektur nötig wird, sei es, weil das Motiv eine ausgeprägte Farbdominante ungewöhlicher Art aufweist, sei es, dass die Beleuchtung nicht tageslichtähnlich neutralweiß ist. So erklären sich übrigens die Abweichungen in den Korrekturwerten verschiedener Filterhersteller.

### Messung des Korrekturwerts mit dem Belichtungsmesser

Es gibt eine relativ zuverlässige Methode, auch bei Motiven mit kräftigen Farben oder einer deutlich dominierenden Farbe (wie Grün bei Landschaften mit Vegetation) oder mit nicht tageslichtähnlicher Beleuchtung (wie bei rotlastigem Kunstlicht) ziemlich genaue Belichtungskorrekturwerte zu ermitteln, was allerdings mit einem kleinen zusätzlichen Aufwand verbunden ist:

**1. Wenn die Belichtungsmessung per Objektmessung erfolgt**

Man misst wie üblich mit einem Handbelichtungsmesser oder mit dem integrierten TTL-Belichtungsmesser der Kamera per Objektmessung die Belichtung, nur dass vor die Messzelle des Handbelichtungsmessers bzw. vor das Kameraobjektiv bei TTL-Messung die zu verwendenden Filter gehalten werden. So geht der Helligkeitsverlust automatisch in das Messergebnis so ein, wie er sich aufgrund der vorliegenden Gegenstandsfarben ergibt. Es ist nur darauf zu achten, dass die Hand, die die Filter hält, nicht abschattend in den Messwinkel des Belichtungsmessers ragt und dass die Filter möglichst dicht vor die Messzelle gehalten werden, damit sie nicht von rückwärts einfallendes Licht zum Sensor der Belichtungsmessers spiegeln können, was das Messergebnis erheblich verfälschen würde.

**2. Wenn die Belichtungsmessung zwar per Lichtmessung erfolgt, aber der Belichtungsmesser auch Objektmessung ermöglicht**

Viele Fotografen bevorzugen die Lichtmessung, weil sie die helligkeitsrichtige Wiedergabe garantiert und (speziell bei Umkehrfilm) zuverlässiger ist. Das kann selbstverständlich auch für solche Aufnahmen mit Korrekturfilterung beibehalten werden, doch funktioniert die obige Methode mit den vorgesetzen Filtern dabei nicht. Deshalb misst man nun mit dem Belichtungsmesser zusätzlich per Objektmessung einmal wie üblich mit Ausrichtung des Belichtungsmesser-Sensors auf den gewünschten Motivausschnitt und dann ein zweites Mal bei exakt gleicher Ausrichtung des Belichtungsmesser-Sensors mit den zu benutzenden Filtern vor dem Sensor. Die Differenz zwischen diesen beiden Objektmessungen ist nichts anderes als die nötige Belichtungskorrektur, die jetzt nur noch auf das Ergebnis der gewohnten Lichtmessung angewandt werden muss: Ist z. B. die Belichtung bei Objektmessung mit vorgesetzten Filtern um 2/3 EV reichlicher gemessen worden als die ohne Filter, dann muß die Aufnahme mit einer Belichtung ausgeführt werden, die um 2/3 EV reichlicher ist als das Ergebnis der Lichtmessung.

## Handhabung, Reinigung und Aufbewahrung

### Reinigung

1. Üben Sie keinen Druck auf das Flüssigkristall-Display (LCD) aus.
2. Wenn das Gerät verschmutzt ist, wischen Sie es mit einem weichen, trockenen Tuch ab. Ein Mikrofasertuch ist besonders gut geeignet. Verwenden Sie zum Reinigen niemals Lösungsmittel, Lackverdünner, Azeton, Benzol oder ähnliche Mittel, sondern höchstens ein silikonhaltiges Tuch.
3. Falls die Diffusorscheibe Flecken zeigt, was zu Fehlmessungen führen kann, wischen Sie sie nur mit einem ganz schwach angefeuchteten, keinesfalls wassertriefenden, sondern fast trockenen Tuch und sofort danach mit einem saugfähigen trockenen Tuch ab.
4. Ölen Sie niemals Tasten, Schiebeschalter oder sonstige Geräteteile.
5. Versuchen Sie nie, das Gerät zu öffnen oder gar zu zerlegen, auch wenn es beschädigt wurde oder nicht richtig funktioniert. Nehmen Sie vielmehr mit dem nächstgelegenen autorisierten Service wegen einer Reparatur Kontakt auf.

### Aufbewahrung

1. Bewahren Sie das Gerät nur dort auf, wo die Temperatur den Bereich von ca. -20 °C und +55 °C nicht überschreitet und wo keine hohe Luftfeuchtigkeit herrscht. Wir empfehlen bei längerfristiger Verwahrung, das Gerät in der Schutztasche zusammen mit einem Trocknungsmittel wie Silicagel in einen luftdichten Behälter zu legen.
2. Legen Sie das Gerät bei Nichtgebrauch nie an Stellen ab, an denen es sich stark erhitzen kann, also z. B. nie auf einem (evtl. erst später, wenn Sie nicht mehr anwesend sind) sonnenbeschienenen Fensterbrett, auf einem Heizkörper, auf der Ablage unter der Windschutz- oder Heckscheibe des Autos, im Handschuhfach oder im Kofferraum des auf einem sonnigen Platz geparkten Autos.
3. Nehmen Sie immer, wenn das Gerät länger als etwa zwei Wochen nicht benutzt wird, die Batterien heraus. Sie können so vermeiden, daß eine Batterie unbemerkt ausläuft und das ätzende Elektrolyt die Kontakte korrodiert.

## Handhabungshinweise

1. Schützen Sie das Gerät immer so gut wie möglich, wenn Sie es im Regen, am Meer oder in der Nähe eines Vulkans benutzen, weil Wasser und speziell Salzwasser sowie aggressive Gase zu Korrosionsschäden führen können.
2. Schützen Sie das Gerät vor Stößen, Sturz und Vibrationen. Transportieren Sie es möglichst immer nur in seiner Schutztasche.
3. Achten Sie darauf, dass die Diffusorscheibe nicht verschmutzt oder zerkratzt wird. Sie würden dann falsche Messergebnisse erhalten.
4. Üben Sie keinen Druck auf das Flüssigkristall-Display (LCD) aus.
5. Vermeiden Sie den Einsatz des Geräts unter folgenden Bedingungen, die zu Schäden an seinen elektronischen Präzisionsteilen wie z. B. den LSIs (hochintegrierten Schaltkreisen) oder am Flüssigkristall-Display führen können:

- Benutzen Sie das Gerät möglichst nicht bei Temperaturen über 50 °C oder unter -10 °C.
- Wenn sich das Gerät auf unter -10 °C abgekühlt hat, reagiert das Display nur mit Verzögerung und kann schlecht ablesbar werden. Bereits zwischen 0 °C und -10 °C beginnt das Display verlangsamt zu reagieren, doch gibt es ansonsten noch keine Probleme.
- Wenn das Gerät über 50 °C warm wird, beginnt das Display, schwierig ablesbar zu werden und wird schließlich ganz schwarz. Da sich bei direkter Sonneneinstrahlung speziell im Sommer oder bei Ablage des Geräts nahe einer Heizung solche hohe Temperaturen ergeben können, vermeiden Sie bitte solche Situationen.

6. Beachten Sie die Sicherheitshinweise auf Seite 3 und auch die zu den Batterien auf Seite 8.

### Ersatzteilversorgung

Wir sichern zu, dass Ersatzteile für Reparaturen für mindestens sieben Jahre nach dem Kauf des Belichtungsmesser vorgehalten werden.

# Technische Daten

## Kenko COLOR METER KCM-3100

| | | |
|---|---|---|
| **Gerätetyp** | 3-Farben-Farbtemperaturmesser zur Messung von Dauerlicht und Blitzlicht mit Digitalanzeige der LB-Mired-Werte und -Wratten-Filternummern, CC-Filterwerte und Farbtemperatur | |
| **Messkopf** | mit Diffusorscheibe vor 3 Sensoren, um 90° nach links und um 180° nach rechts schwenkbar | |
| **Sensoren** | 3 Silicium-Photozellen mit Rot-, Grün- bzw. Blaufilter | |
| **Filmtyp-Einstellung** | Position D | Tageslichtfilm für 5500 K |
| | Position A | Kunstlichtfilm Typ A für 3400 K |
| | Position B | Kunstlichtfilm Typ B für 3200 K |
| **Verschlusszeiten** | 1 s bis 1/500 s in ganzen Stufen (nur für Blitzlichtmessung) | |
| **Messmodi** | AMBI | Dauerlichtmessung |
| | CORD | Blitzlichtmessung mit Blitzauslösung am Messgerät per Synchronkabel |
| | NON.C | Blitzlichtmessung mit Blitzauslösung an der Kamera oder direkt am Blitzgerät |
| **Messbereich bei ISO 100** | Dauerlicht | von EV 3 bis EV 16,3 |
| | Blitzlicht | von Blende 2,8 bis 180 (in 2 Bereichen) |
| **Reproduzierbarkeit** | LB-Mired-Werte | ±2 Mired |
| | CC-Werte | ±2 logarithmische Dichteeinheiten |
| | Farbtemperatur | entsprechend ±2 Mired |
| **Anzeigetyp** | Flüssigkristallanzeige (LCD = liquid crystal display) | |
| **Anzeigearten** | LB-Mired-Wert und CC-Dichtewert | |
| | LB-Wratten-Filternummer und CC-Dichtewert | |
| | Farbtemperatur | |
| **Anzeigebereiche** | LB-Mired-Wert | -500 Mired bis +500 Mired |
| | LB-Wratten-Nr. | 80A + 80D bis 85B + 81EF |
| | Farbtemperatur | 1600 K bis 40000 K |

| | | |
|---|---|---|
| **Analysefunktion** | Ermittlung der Filterwerte und Farbtemperatur allein für das Blitzlicht, obwohl einschließlich Dauerlicht gemessen | |
| **Messwertspeicher** | 9 Speicherkanäle für je einen LB- und CC-Korrekturwert, der nach Aufruf der Speicherkanalnummer bei der folgenden Messung automatisch zum Ergebnis addiert wird | |
| **Korrekturwerte** | LB-Korrektur | -100 Mired bis +100 Mired |
| | CC-Korrektur | 100G bis 100M |
| **Stromversorgung** | 2 Alkali-Mangan-Mignonzellen (Typ LR-6 bzw. AA) | |
| **Betriebsbedingung** | Temperatur | -10 °C bis +50 °C |
| | rel. Luftfeuchte | max. 85 % (bei 35 °C), nichtkondensierend |
| **Lagerbedingung** | Temperatur | -20 °C bis +55 °C |
| | rel. Luftfeuchte | max. 85 % (bei 35 °C), nichtkondensierend |
| **Abmessungen** | 160 mm x 75 mm x 30 mm (L x B x H ohne Tragriemenöse) | |
| **Gewicht** | 200 g (ohne Batterien) | |
| **Zubehör** | Trageriemen, Tasche (beides mitgeliefert) | |

Hinweis: Änderungen der technischen Daten und des Aussehens vorbehalten.